Rotationsdispersion im ultravioletten Spektralgebiet.

Auszug aus der Rostocker Inaugural-Dissertation
von Franz Duberow, geb. 13. 12. 1898 in Berlin.
Referent: Herr Prof. Dr. Walden.
Rostock 1925.

Die aus dem Gebiets der Rotationsdispersion in Rostock eingereichte Dissertation entstand auf Anregung des Herrn Dozenten Dr. H. Schulz in Berlin und wurde zum größten Teil unter seiner Leitung gemacht. Die notwendigen Versuche fanden bei der Optischen Anstalt C. P. Goerz Berlin-Friedenau unter Verwendung von Goerz-Apparaten statt.

Um das Drehungsvermögen organischer Substanzen festzustellen, hatte man als wichtiges Hilfsmittel den Polarisationsapparat. Erschwert wurde die Untersuchung dadurch, daß man bei subjektiver Messung mit homogenen Lichtquellen ursprünglich auf eine Wellenlänge, nämlich Na-Licht, angewiesen war, weil bei weißem Licht entweder der Schwerpunkt unsicher war oder bei großer Dispersion die Intensität für genaue Messungen zu gering wurde, zumal im Gebiete kurzer Wellen, in dem schon an sich die geringe Empfindlichkeit des Auges eine genaue Einstellung verhindert.

Die Anwendung von Hg- und Amalgam-Lampen bedeutet eine Verbesserung; infolge der hohen Kosten ist aber die Anwendungsmöglichkeit beschränkt. Außerdem ergibt diese Lichtquelle nur wenige Emissionslinien, die zur subjektiven Messung geeignet sind. Trotzdem läßt sich im sichtbaren Gebiet der Dispersionsverlauf bei normaler Rotationsdispersion feststellen, bei anomaler Dispersion treten Differenzen zwischen beobachteten und theoretisch berechneten Werten auf, weil der Wellenlängenbereich für die Bestimmung der Konstanten zu klein ist. Um Messungen außerhalb des sichtbaren Gebietes vorzunehmen, benutzte Lowry ein photographisches Verfahren, wozu er aber für jede Messung

eine besondere Spektralaufnahme und nachherige photometrische Auswertung machen mußte, die durch Auftreten von Emissions- und Absorptionslinien wie auch Plattenempfindlichkeit beeinflußt wurde. Um an Stelle der Intensitätsunterschiede örtliche setzen zu können, wurde folgender Versuch gemacht, um die Dispersionskurve für Seignette-Salzlösungen und evtl. zu erwartende Anomalien festzustellen. Da bereits zwischen den Werten von Thomsen, Landolt, Long, ganz besonders aber bei den Kreckeschen Differenzen auftraten, die wohl hauptsächlich auf die Unzuverlässigkeit der Lichtquellen zurückzuführen sind, wurden an verschiedenen Tagen und demnach auch verschiedenen Raumtemperaturen mit verschieden konzentrierten Lösungen bei Hg- und Na-Licht Messungen vorgenommen, die eine Rückführung auf eine Bezugstemperatur von 20^0 ermöglichten. Eine Abhängigkeit der Temperaturkoeffizienten von der Konzentration konnte nicht festgestellt werden, doch ließ sich nach den Resultaten der Messungen anomale Dispersion bei höherer Konzentration erwarten, die sich in kürzeren Wellenlängen besonders ausprägte.

Bei dem neuen Verfahren sind die Nachteile der Lowryschen Methode vermieden, bei der ein Bild für die Auslöschungsstellung nur bei großer Belichtungszeit erreicht werden kann, wodurch ein erheblicher Einfluß von Schleierbildung und Plattenfehlern bedingt ist.

Das Prinzip der neuen Methode besteht in der Anwendung einer Quarzkeilkombination, hinter dem Polarisator, von etwa 30^0 brechendem Winkel, bei welcher die Achse zur Strahlenrichtung parallel liegt und der eine Teil aus rechts-, der andere aus linksdrehendem Quarz hergestellt ist. Nach Durchgang des Lichtes durch den Analysator wird in der Spaltebene eines Spektographen ein Bild der Quarzkeilkombination entworfen. Bei gekreuzter Stellung und spektraler Zerlegung des Lichtes ist das Spektrum von dunklen Linien durchzogen, deren mittlere der Drehung 0^0 entspricht, während die bei kürzeren Wellenlängen auftretenden neuen Minima Drehungswinkeln von 180^0, 360^0 . . . entsprechen, also aktiven Quarzschichten, deren Dicke je nach der Wellenlänge veränderlich ist und mit zunehmender Drehung (abnehmender Wellenlänge) abnimmt. Gemessen wird die Verschiebung des Auslöschungsstreifens, die durch eine zwischen Quarzkeilkombination und Analysator eingefügte aktive Substanz hervorgerufen wird, zu einer fest mit dem Spalt verbundenen Marke. Um die Drehungswinkel genau zu bestimmen, muß mit einer geeigneten mikrophotographischen Einrichtung die Verschiebung des Streifens ge-

messen werden, doch ist die Genauigkeit nur beschränkt, da die Streifenverbreiterung durch Vergrößerung der Spalthöhe oder des Streifensystems, mit einer entsprechend vergrößerten Unschärfe verknüpft ist. Die Genauigkeit wird vergrößert, wenn man eine Quarzkeilkombination angegebener Art in parallel polarisiertes Licht bringt und den Analysator auf Auslöschung stellt; die dunklen Streifen liegen dann parallel zu den Spektrallinien, die durch eine Bogenlampe oder nachträgliche Belichtung mit homogenen Lichtquellen (Hg-Lampe, Tränken der Kohlen mit NaCl, KCl usw.) erzeugt werden können und unverrückbare Marken für die Ausmessung der Linienverschiebung darstellen. Nach Auswertung einer Quarzplatte, die eine hinreichende Übereinstimmung mit den bekannten Werten der spec. Drehung von Quarz gab, wurde eine 5% Seignette-Salzlösung in einem mit Quarzplatten verschlossenen Rohr beobachtet, indem die Verschiebung des Streifens beim Einlegen des Rohres gemessen wurde. Die Drehungswinkel ergaben sich dann unter Berücksichtigung der bekannten Drehungswerte für Quarz und der wirksamen Schichtdicke, wobei die Wellenlängen der Minima durch Interpolation gewonnen wurden. Die Korrektionen wegen der Temperaturabweichungen konnten aus den Vormessungen entnommen werden.

Die Messungen zeigten im sichtbaren Gebiet sowohl subjektiv, als auch nach der neuen photographischen Methode für die Rotationsdispersion des Seignette-Salzes den gleichen Gang. Von $\lambda = 420 \mu\mu$ sind die Drehungen nach der photographischen Methode erheblich kleiner, als zu erwarten war, und zeigen somit eine Andeutung der bereits von P. Sève beobachteten Anomalien für Seignette-Salz. Die mit wachsender Konzentration sich deutlich ausprägende Anomalie läßt vermuten, daß diese auf rein räumliche Verteilung der Moleküle bezw. ihrer Bestandteile sich zurückführen läßt, während die Eigenschwingung erst in anderen Spektralgebieten zur Geltung kommt. Wegen hoher Kosten einer geeigneten Apparatur konnte die Untersuchung für sehr kurzwellige Strahlen nicht mehr durchgeführt werden. Es kann aber mit Sicherheit behauptet werden, daß die Anwendung der Polarisationsbeobachtung im Gebiet kleiner Wellenlängen für die Feststellung der Struktur von großer Wichtigkeit ist, und die Beobachtung der Dispersion im Gebiet kleiner Wellenlängen zur Aufklärung der „Umkehrerscheinungen“ und der quantitativen Umsetzung allgemein beitragen kann.

Durch Zusammenfassung aller bisherigen Beobachtungen kommt man zu dem Schluß, daß im Gebiet kurzwelliger Strahlen

Differenzen gegenüber der Dispersion im sichtbaren Gebiet auftreten müssen. Eine subjektive Beobachtung war bisher nur begrenzt bis ca. $\lambda = 420\mu\mu$ möglich. Es ist hier versucht worden, eine neue Methode auszuarbeiten, die es ermöglicht, auf einem Photogramm das ganze Spektrum vorläufig bis $\lambda = 330\mu\mu$ auszuwerten, und zwar durch einfache Messung der Verschiebung des Auslöschungsstreifens. Die Aufnahmen wurden mit Kohlenlampen, die mit Cu-Mantel umgeben waren, vorgenommen und ergaben Einstimmigkeit mit den im sichtbaren Gebiet mit Na- und Hg-Lampen gemachten Beobachtungen.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Winterbergs Buchdruckerei, Rostock